



AMELOGENESIS

11 nov. 2013 | 1841 Palabras | 8 Páginas

AMELOGENESIS

Introducción

El esmalte es un material mineralizado y su dureza es mayor que los tejidos calcificados. Posee una configuración especial que le permite absorber golpes o traumas sin quebrarse; su elemento básico es el prisma adamantino, constituido por cristales de hidroxiapatita.

La amelogénesis es el mecanismo de formación del esmalte. Dicho mecanismo comprende dos grandes etapas:

1. La elaboración de una matriz orgánica extracelular.
2. La mineralización casi inmediata de la misma conlleva (formación, nucleación y elongación de los cristales) y (eliminación de la matriz orgánica y maduración del cristal).

Ambos procesos están íntimamente ligados, los ameloblastos se diferencian a partir del epitelio interno del órgano del esmalte y alcanzan un alto grado de especialización.

En el proceso de diferenciación se requiere de la presencia de dentina. Debido a ello, la diferenciación se inicia en la región del futuro extremo cuspideo del germen dentario, siguiendo la dentina en desarrollo y se propaga en dirección de las asas cervicales hasta que todas las células del epitelio dental interno se transforman en ameloblastos. El extremo del asa cervical del órgano del esmalte, determina la extensión de la aposición del esmalte ya que los

ameloblastos del epitelio interno solo llegan hasta ese nivel.

El ameloblasto constituye la unidad funcional, dado que es la única célula responsable de la secreción de la matriz organiza del esmalte.

El esmalte que está compuesto por dos clases de proteínas: la enamelina y la amelogenina.

Ciclo Vital de los Ameloblastos

Durante el desarrollo del germen dentario los ameloblastos atraviesan una serie sucesiva de etapas, que abarcan todos los cambios que sufren estos elementos desde que las células poseen un carácter absolutamente indiferenciado hasta que, tras diferenciarse y madurar, desaparecen por completo.

Las etapas que constituyen el ciclo vital:

1. Etapa Morfogénica (preameloblasto).
2. Etapa de organización o diferenciación (ameloblasto joven).
3. Etapa formativa o de secreción (ameloblasto activo, secretor o maduro).
4. Etapa de maduración.
5. Etapa de protección.
6. Etapa desmolítica.

1. Etapa Morfogénica

Las células del epitelio interno del órgano del esmalte interactúan con las células ectomesenquimáticas de la papila, determinando la zona de la corona.

Los preameloblastos son células cilíndricas bajas con grandes núcleos ovalados, ubicados en la región central que ocupan, casi por completo, el cuerpo celular. El Complejo de Golgi y los centriolos están localizados en el extremo basal de la célula, mientras que las

mitocondrias se hallan distribuidas uniformemente por todo el citoplasma.

El epitelio interno del órgano del esmalte está separado del tejido conectivo de la papila dentaria por una delgada lamina basa, la lámina basal ameloblástica (LBA), que contiene laminina, colágeno tipo IV, ectanina, heparán sulfato y fibronectina.

Los preameloblastos muestran abundantes prolongaciones citoplasmáticas, que se extienden desde la superficie apical (límite con la papila dental) hasta la matriz intercelular en la que penetran. Estas prolongaciones entran en contacto con las células ectomesenquimáticas de la papila.

2. Etapa de Organización

En esta etapa que coincide con el periodo de campana, las células del epitelio interno del esmalte, inducen a las células mesenquimáticas del tejido conectivo adyacente a diferenciarse en odontoblastos. En este periodo los ameloblastos cambian de aspecto: las células se alargan, cambian de polaridad, los organeros y el núcleo se dirigen hacia basal (estrato intermedio).

El citoplasma muestra un cierto grado de desarrollo de RER y del Complejo de Golgi, las mitocondrias se agrupan en la región basal, y se observan numerosos microfilamentos y microtúbulos.

Los ameloblastos se hallan alineados estrechadamente uno respecto del otro, a través de complejos de unión que se localizan a nivel de los extremos basales y apicales de las células.

A zona clara y acelular entre el epitelio interno y la papila dentaria desaparece quizás por el alargamiento de las células epiteliales que se ponen en contacto con las células de la papila, las cuales han comenzado su diferenciación en odontoblastos.

Hacia el final del periodo de organización comienza la secreción de dentina por parte de los odontoblastos. Cuando esto ocurre se desarrolla una inversión de la corriente nutricia, al quedar separados los ameloblastos de la papila dentaria, su fuente primitiva de nutrición. Ahora su nutrición procede de los capitales del saco dentario que rodean al órgano del esmalte y que penetran con el epitelio externo por invaginación hacia el estrato intermedio. A partir de esta fase, se va a desarrollar una intensa síntesis de secreción de proteínas del esmalte. En los ameloblastos jóvenes que todavía conservan la capacidad de dividirse puede ya detectarse la presencia de amelogenina.

3. Etapa Formativa o de Secreción

El ameloblasto secretor es una célula diferenciada, muy especializada que ha perdido la capacidad de dividirse por mitosis. La población de preameloblastos constituye por ello una fuente constante de provisión de ameloblastos.

Los ameloblastos secretores son células cilíndricas y delgadas de unos 60 µm de altura.

Al ser una célula secretora, desde el punto de vista ultraestructural presenta las siguientes características: abundantes mitocondrias (polo secretor); Complejo de Golgi constituido por varios dictiosomas en la misma zona; RER distribuido por toda la célula y más desarrollado en el polo apical; microfilamentos de tubulina, α-actinina, vinculina y prequeratinas que se disponen a lo largo de la célula constituyendo el citoesqueleto.

En el citoplasma de los ameloblastos secretores se han descrito vesículas denominadas cuerpos ameloblasticos o cuerpos adamantinos que son formaciones de tipo granular, consideradas

como precursores intracelulares de la matriz orgánica del esmalte. El contenido de los cuerpos ameloblasticos no se conoce con exactitud. Por una parte, se supone que su naturaleza es proteica y que contiene constituyentes propios de la matriz orgánica del esmalte.

Los gránulos secretorios o cuerpos ameloblasticos, una vez formados en el Complejo de Golgi, migran hacia el polo apical de la célula, donde son liberados contra la dentina formada. La secreción de proteínas del esmalte y la aparición de cristales inorgánicos dentro de ellas, es casi simultánea. Los cristales del esmalte se forman primero se interdigitan con los cristales de la dentina. A medida que se forma esta primera capa amorfa de esmalte (esmalte aprismático), los ameloblastos se alejan de la superficie de la dentina y cada uno desarrolla una proyección cónica denominada proceso de Tomes. El ameloblasto secretor en esta etapa del ciclo se caracteriza desde el punto de vista morfológico por la presencia del proceso de Tomes, estructura responsable por la formación de prismas y la disposición de los cristales dentro del mismo.

En el proceso de Tomes la membrana ofrece dos patrones de superficie: uno de ellos presenta invaginaciones, mientras que el otro ofrece una superficie más lisa.

Se admite que en la formación de cada prisma intervienen cuatro ameloblastos y que cada ameloblasto contribuye a formar cuatro prismas.

La presencia y el desarrollo del proceso de Tomes, están asociados principalmente con la formación del esmalte prismático. Esto explica que el esmalte se deposita inicialmente aprismático. También se suele encontrar una fina capa aprismática en la superficie externa del

esmalte. Es decir, que el prisma se forma solo cuando la prolongación citoplasmática apical está presente.

El desplazamiento vertical hacia atrás de los ameloblastos, sería semejante al que realizan también otras células que forman tejidos duros, tales como los osteoblastos y los odontoblastos. Sin embargo, los desplazamientos laterales y, en algunos casos, en torsión necesarios para formar algunos prismas podrían ser únicos de los ameloblastos. Los ameloblastos próximos a la cúspide son los primeros que alcanzan la máxima diferenciación secretora para sintetizar y segregar las proteínas específicas de la matriz del esmalte.

4. Etapa de maduración

Se produce después de haberse formado la mayor parte del espesor de la matriz del esmalte en el área oclusal o incisal (en las partes cervicales de la corona, la formación de la matriz del esmalte todavía continua). En esta etapa los ameloblastos reducen ligeramente su tamaño, aumentan su diámetro transversal y su Complejo de Golgi y su RER disminuye de volumen. Las mitocondrias se sitúan en el polo apical y el número de lisosomas y autofagosomas, con un contenido semejante al de la matriz organiza del esmalte, aumentan considerablemente. El proceso de Tomes desaparece y en el polo apical surgen microvellosidades e invaginaciones tubulares a las del osteoclasto.

La presencia de estas estructuras demuestra que en esta etapa las células tienen capacidad absorptiva lo que les permite participar eliminando agua y matriz orgánica del esmalte.

La eliminación del componente orgánico facilita espacio para que se incremente el porcentaje de componente inorgánico y se vaya

configurando el esmalte maduro. En esta etapa, además de la reabsorción se ha comprobado que disminuye, aunque no de forma completa, la producción de las proteínas del esmalte.

En la fase de transición entre la etapa secretora y la de maduración se ha demostrado que muere el 25% de la población ameloblastica y durante la etapa de maduración lo hace el otro 25%. El resto de las células (50%) debe ocupar el espacio previo existente y de ahí el carácter más aplanado que presenta la morfología de los ameloblastos.

5. Periodo de Protección

Cuando el esmalte depositado se ha mineralizado en su totalidad, el ameloblasto entra en estado de regresión. Los ameloblastos dejan de estar organizados en una capa definitiva ya no pueden distinguirse de las células del estrato intermedio y, en consecuencia, se fusionan con el resto de las capas del órgano del esmalte.

En los ameloblastos las organelas disminuyen de volumen y el Complejo de Golgi vuelve a su posición inicial en el polo basal, junto a las células del estrato intermedio. Estos estratos celulares no distinguibles constituirán, finalmente, una capa estratificada denominada epitelio reducido del esmalte o epitelio dentario reducido, cuya función es la de proteger el esmalte maduro, separándolo del tejido conectivo hasta la erupción del elemento dentario.

El último producto de secreción de los ameloblastos es la llamada cutícula primaria o membrana de Nasmyth.

6. Etapa Desmolítica

El epitelio reducido del esmalte induce la atrofia del tejido conectivo que lo separa del epitelio bucal, de este modo pueden fusionarse ambos epitelios. Las células del epitelio dentario elaboran enzimas que destruyen el tejido conectivo por desmólisis.

Si se produce una degeneración prematura del epitelio reducido puede no haber erupción.

Estructuras Adamantinas

Estrías de Retzius.

Las estrías de Retzius son límites que se produce esmalte posiblemente como consecuencia de una interrupción o perturbación de la calcificación. Están separadas a distancias regulares en el amelodentinario. Su dirección es oblicua con la superficie del esmalte.

Al llegar a la superficie del diente la estría de Retzius forma una ligera depresión que semejan los anillos que se observan en los árboles.

Laminillas, penachos y husos.

Laminillas del esmalte: son líneas que van desde la superficie libre hasta la dentina, aunque no necesariamente llegan a la dentina: No corresponde a trizaduras del esmalte, sino que a zonas hipomineralizadas, lo que se produce durante la formación del esmalte. Se clasifican como laminillas de tipo I, II y III, lo que obedece al mayor o menor compromiso del esmalte:

Penachos del esmalte: son zonas del esmalte menos mineralizadas, por lo que tienen más sustancia orgánica; es una lámina pero en un corte se ven sus bordes como un arbusto. No significan menor resistencia a las caries, porque están en la superficie interna.

Husos: son puntas de las prolongaciones de odontoblastos que quedan metidos en el esmalte.